

Wiskunde achter een 3D model

Waar werk je?

Je bent een wetenschapper aan de Faculteit Science and Engineering van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Je krijgt opdrachten van verschillende soorten bedrijven en instanties. Jouw specialisatie is het maken van 3-dimensionale vormen op basis van wiskundige modellen.

Situatie

Wiskunde is een basaal onderdeel van alle vormen die je om je heen ziet. Gebouwen, bruggen, boten, allemaal gebaseerd op wiskunde! Aan de andere kant zijn er ook vormen die we al kennen en die we proberen te herleiden tot wiskundige formules.

Nu ben jij door een commissie gevraagd om een vorm te modelleren voor een kunstwerk. Het kunstwerk komt op het plein voor de Bernoulliborg te staan en moet dus iets uitstralen over wiskunde en er tegelijk mooi en aantrekkelijk uit zien. De wiskunde leent zich daar perfect voor. Aan jou dus de taak om vanuit wiskundige formules vormen te creëren.

De Bernoulliborg (2004 - 2007, 10500 m² bruto vloeroppervlak), gelegen op het Zernikecomplex (Nijenborgh 9) is een nieuw gebouw van de Rijksuniversiteit Groningen. Het biedt plaats aan 350 medewerkers en 500 studenten. Met haar afmetingen van 33 bij 83 meter en een hoogte van 27 meter heeft het gebouw volop ruimte voor de centrale afdelingen van de Faculteit Science and Engineering en de afdelingen voor wiskunde, informatica en kunstmatige intelligentie. Het door architectenbureau De Zwarte Hond ontworpen gebouw is bekleed met blauw gezeefdrukte glazen panelen en geplaatst op een transparante plint van twee bouwlagen. Door het licht spiegelende glas zijn zowel de omgeving als de constructie van het gebouw zichtbaar. In april 2008 is op het dak van de Bernoulliborg een koepel geplaatst waarin zich een sterrenwacht bevindt. De sterrenwacht bestaat uit een 40 centimeter F/8 Ritchey-Chrétien spiegeltelescoop welke een geschenk is van de Gratema Stichting, en werd voor het eerst gebruikt in mei 2008.

Opdrachtgever

Jouw opdrachtgever is Jaap Top, voorzitter van de commissie voor het wiskunde kunstwerk.

Opdracht

Maak een gelaagd 3D model van jouw idee voor het kunstwerk. Het model wordt uitgevoerd op basis van wiskundige lijnen met een wiskundig computerprogramma, die dat voor je uitrekent.

Uitwerking van de opdracht

Vorbereiding

Deze oefening geeft je inzicht in een 3D model. Je hebt hiervoor dun karton nodig en een potlood. Knip/snij het karton in driehoeken met zijdes van 4 cm. Knip er een stuk of 15 uit en "rijg" die allemaal op het potlood. Probeer door de afzonderlijke driehoeken te draaien de totale 3D vorm te veranderen. Hoeveel verschillende vormen kan je nu maken?

Dit geeft je ideeën voor je eigen kunstwerk model. In plaats van allemaal even grote driehoeken kan je vervolgens ook andere figuren nemen, bij voorbeeld vierkanten die niet alle even groot zijn, of kruisjes of sterren enzovoort ...

Kijk in je omgeving in huis of in de stad en zoek een interessante vorm die in een eenvoudig wiskundig model te vatten is.

Keuzecollege dag 1

Tijdens het eerste keuzecollege op de RUG ga je met het wiskundeprogramma GEOGEBRA werken. Door het uitvoeren van opdrachten ga je dieper in op formules en leer je werken met het wiskundeprogramma Geogebra. Hier maak je de basis van jouw uiteindelijke model.

Uitwerking keuzecollege 1

Tijdens het keuzecollege heb je de basis gemaakt voor het model. Je gaat deze verder uitbreiden door te experimenteren en te ontwerpen tot het definitieve model dat je het volgende keuzecollege gaat uitwerken in het Fablab. De mogelijkheden tot variëren krijg je te horen op het keuzecollege. Experimenteer en wees nauwkeurig!

Keuzecollege dag 2 – op het Fablab

Uitsnijden van de onderdelen met de lasersnijder en starten met assembleren van de onderdelen

Afronding

Na het tweede keuzecollege verfraai je het geprinte model en maakt een verslag van het keuzecollege. Het model en het verslag presenteer je aan je medeleerlingen. Probeer duidelijk te maken aan je medeleerlingen hoe je model tot stand is gekomen.

Vaktaalveld

rechte lijnen **3D** **Z-as, Y-as X-as krommes**

formules wiskunde

vergelijkingen oplossingen modellen

Beroep en opleiding

Opleiding wiskunde

De opleiding wiskunde heeft natuurlijk overeenkomsten met het vak wiskunde op de middelbare school. Maar je zult ook nieuwe gebieden ontdekken zoals bijvoorbeeld algebra (getaltheorie en codering), dynamische systemen (hoe voorspelbaar is het weer?) en systeemtheorie. Door de eeuwen heen heeft wiskunde een belangrijke bijdrage geleverd aan de technische vooruitgang. Wiskunde is nog steeds cruciaal bij het onderzoeken en oplossen van actuele vraagstukken zoals het klimaatprobleem.

Aan de Rijksuniversiteit Groningen kun je zowel een bachelor als master volgen in:

- Wiskunde
- Technische Wiskunde

Je kunt je bacheloropleiding naar eigen smaak invullen door naast het basisprogramma wiskunde een van de volgende richtingen te volgen:

- Wiskunde algemeen
- Statistiek en Econometrie
- Technische Wiskunde

Binnen de richting wiskunde algemeen kun je door bepaalde keuzevakken te kiezen de volgende interessegebieden volgen:

- Wiskunde, Logica en Filosofie
- Wiskunde en Natuurkunde

De master Wiskunde bestaat in Groningen uit de volgende specialisatierichtingen:

- Algebra en Meetkunde
- Dynamische Systemen en Analyse
- Statistiek en Kansrekening

De master Technische Wiskunde bestaat uit:

- Stromingsleer en Numerieke Wiskunde
- Systeem- en Regeltheorie en Optimalisatie

Bedrijfsleven, wetenschap, onderwijs... wat kies jij?

Na de studie heb je prima carrièrekansen. Als wiskundige kun je eigenlijk overal aan de slag. Je kunt wetenschappelijk onderzoeker worden, adviseur bij een ingenieursbureau of leraar worden. Je kunt ook gaan werken voor grote concerns als Shell, Philips en KPN. Zij verwelkomen wiskundigen maar al te graag vanwege hun vaardigheid in analyseren en het oplossen van ingewikkelde (organisatie)vraagstukken.

BEOORDELING

PRODUCTBEOORDELING

De productbeoordeling gaat over de prestatie van het team. Alle leden van het team krijgen voor het eindresultaat hetzelfde cijfer. Het cijfer voor de productbeoordeling is 50% van het eindcijfer voor dit project. De productbeoordeling bestaat uit het werkstuk en de presentatie. De opdrachtgever kan het werkstuk mee beoordelen, maar de docent bepaalt uiteindelijk het cijfer van de productbeoordeling.

PROCESBEOORDELING

De procesbeoordeling gaat over de competenties van ieder teamlid. Elk teamlid werkt aan zijn eigen competenties en ontwikkelt zijn aandeel in het groepsproces. Het cijfer van de procesbeoordeling is 50% van het eindcijfer van dit project. De procesbeoordeling bestaat uit een beoordeling door het team, een beoordeling van jezelf en een beoordeling van je docent. De docent bepaalt uiteindelijk het cijfer van de procesbeoordeling.

Beoordeling van jezelf

FORMULIER_PROCESBEOORDELING JEZELF.PDF

Formulier_procesbeoordeling jezelf.pdf

Beoordeling door het team

FORMULIER_PROCESBEOORDELING TEAM.PDF

Formulier_procesbeoordeling team.pdf